



Alcaldía Municipal
Ibagué

Porque **IBAGUÉ** ... está Primero!

ESTUDIO DE SUELOS PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MURO DE CONTENCIÓN LINDERO OCCIDENTAL QUEBRADA LA PIOJA

Ibagué, 03 de Septiembre de 2010

Avenida 8 No 24-01, Ibagué, Tolima, Colombia TEL: (+57 8) 262 0000, 261 8064 - Fax: 262 2999
Email: gerencia@hospital-sanfrancisco.gov.co, gersanfrancisco@yahoo.es

Por que IBAGUE....esta primero!

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es



TABLA DE CONTENIDO

ESTUDIO DE SUELOS DISEÑO ESTRUCTURAL MURO DE CONTENCION, LINDERO OCCIDENTAL QUEBRADA LA PIOJA, HOSPITAL SAN FRANCISCO, MUNICIPIO DE IBAGUE - TOLIMA.

1. OBJETIVOS.

2. INVESTIGACIÓN DE CAMPO.

3. ESTRATIGRAMA.

Sondeo 1.

Sondeo 2.

Sondeo 3.

Ordenó: Dr. FANNY YANET GOMEZ
Gerente Hospital San Francisco

4. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.

Características Generales de los suelos.

5. ENSAYO PERMEACIÓN ESTÁNDAR EN CAMPO.

Ejecutó: OSCAR GABRIEL FLORIAN HUERTAS
INGENIERO CIVIL

UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA
Matr. Prof. 70202155311 TLM

6. RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE LA
CONCRECIÓN.

7. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y MECÁNICAS

DE LOS SUELOS QUE CONSTITUYEN EL

TERRENO DEL PROYECTO.

Ibagué, 02 de Noviembre de 2010



TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION.
2. OBJETIVOS.
3. INVESTIGACION DE CAMPO.
4. ESTRATIGRAFIA.
 - Sondeo 1.
 - Sondeo 2.
 - Sondeo 3.
5. CARACTERISTICAS DEL SUELO.

Características Geotécnicas de los Suelos CL

 1. Registro Fotográfico Sondeos
6. ENSAYO PENETRACION ESTANDAR (SPT).
 1. Perfil Estándar
7. CALCULO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION NO CONFINADA.
8. RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACION.
9. CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS, GEOLOGICAS Y GEOTECNICAS DE LOS SUELOS QUE CONFORMAN EL SITIO DEL PROYECTO.



10. FACTOR SISMICO DEL SUELO.

11. EFECTOS SISMICOS LOCALES.

12. ZONA DE APTITUD URBANISTICA (Decreto No. 0726.).

Características geológico-geotécnicas y geomorfológicas.

Estabilidad y amenaza.

Recomendaciones.

13. RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION.

ANEXOS

1. Registro Fotográfico Sondeos
2. Plano Ubicación Proyecto.
3. Perfil Estratigráfico.



1. INTRODUCCION:

De acuerdo a lo solicitado, se realizo el estudio de suelos para **DISEÑO ESTRUCTURAL MURO DE CONTENCIÓN, LINDERO OCCIDENTAL QUEBRADA LA PIOJA, HOSPITAL SAN FRANCISCO, MUNICIPIO DE IBAGUE - TOLIMA.**, el cual se desarrollo con base a **TRES (3)** sondeos descritos en el perfil estratigráfico, tomando lectura de resistencia a penetración constante; anexando además los ensayos de laboratorio.

El presente informe contiene la descripción de los trabajos de campo, laboratorio y oficina.

2. OBJETIVOS:

- Reconocer y efectuar los estratos perforados y obtener por los medios más precisos y confiables las propiedades geomecánicas del terreno.
- Localizar si las hay, las profundidades de los niveles freáticos y bolsas aisladas que puedan perjudicar la estabilidad del proyecto.

3. INVESTIGACION DE CAMPO:

La investigación de campo se desarrolla sobre la base de tres (3) sondeos, a profundidades descritas en los perfiles estratigráficos,



desarrollando además penetración continua con el **SPT** hasta las profundidades indicadas.

Se recolectaron muestras inalteradas y alteradas para la realización de los siguientes ensayos:

1. Humedad Natural.
2. Granulometría por lavado sobre el tamiz No. 200
3. Límites de Consistencia (Límite líquido, Límite Plástico, Índice de Plasticidad).
4. Clasificación de los suelos por medio de los métodos de la **U.S.C** y la **AASHTO**.
5. Compresión Inconfinada.

4. ESTRATIGRAFIA

4.1 SONDEO No. 1

Profundidad 5.0 mts.

- Capa Inicial

De 0.0 - 0.70 mts

MATERIAL EN CAPA VEGETAL, CON PRESENCIA DE RAICES.

- Capa No. 1

De 0.70 - 1.50 mts

ARCILLA ORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD COLOR CAFÉ CON BETAS DE COLOR GRIS.



- Capa No. 2

De 1.50 - 3.0 mts

ARCILLA CON POCA PRESENCIA DE ARENA, PLASTICIDAD MEDIA, CON SOBRETAMAÑOS > A 10".

- Capa No. 3

De 3.0 - 5.0 mts.

ARCILLA CON POCA PRESENCIA DE ARENA, PLASTICIDAD MEDIA, CON SOBRETAMAÑOS > A 10", COLOR CAFÉ CON BETAS GRISES.

4.2 SONDEO No. 2

Profundidad 5.0 mts.

- Capa Inicial

De 0.0 - 0.40 mts

MATERIAL EN CAPA VEGETAL, CON PRESENCIA DE RAICES.

- Capa No. 1

De 0.40 - 1.50 mts

ARCILLA DE PLASTICIDAD MEDIA, CONSISTENCIA BLANDA, COLOR CAFÉ CON GRIS.

- Capa No. 2

De 1.50 - 3.0 mts

ARCILLA DE PLASTICIDAD MEDIA, CONSISTENCIA BLANDA, COLOR CAFÉ CON GRIS, CON SOBRETAMAÑOS > A 10".



- Capa No. 3

De 3.0 - 5.0 mts.

ARCILLA DE PLASTICIDAD MEDIA, CONSISTENCIA BLANDA,
COLOR CAFÉ CON GRIS, CON SOBRETAMAÑOS > A 10".

4.3 SONDEO No. 3

Profundidad 5.0 mts.

- Capa Inicial

De 0.0 - 0.90 mts

MATERIAL EN CAPA VEGETAL, CON PRESENCIA DE RAICES.

- Capa No. 1

De 0.90 - 2.50 mts

ARCILLA DE PLASTICIDAD MEDIA, CONSISTENCIA COMPACTA,
COLOR CAFÉ CON BETAS GRISES.

- Capa No. 2

De 2.50 - 5.0 mts

ARCILLA DE PLASTICIDAD MEDIA, CONSISTENCIA COMPACTA,
COLOR CAFÉ CON BETAS GRISES

5. CARACTERISTICAS DEL SUELO

Estos suelos aparecen por toda la zona del área donde se pretende realizar futuras remodelaciones. Estos suelos son Arcillas de plasticidad media, de consistencia blandas a compactas, los cuales



presentan espesores considerables y son aptos para el desplante de este tipo de estructura.

A una profundidad de 0.0 - 0.90 mts, se encuentran relleno tipo vegetal con presencia de raíces, hojas, etc. A 1.0 mts, suelos Arcillosos, medianamente compactos con humedad natural promedio de 17 al 23 %; estos suelos clasificados como CL como muestra los perfiles estratigráficos, presentan las siguientes características geotécnicas:

Características Geotécnicas De Los Suelos CL

- *Permeabilidad En Estado Compacto: impermeable*
- *Resistencia Al Corte En Estado Compacto y Saturado: Buena a regular.*
- *Compresibilidad En Estado Compacto y Saturado: media*
- *Facilidad De Tratamiento En Obra: Buena a regular.*
- *Valor Como Fundación: Aceptable a Bueno.*
- *Valor Como base De Pavimentos: Inaceptable.*

6. ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (SPT)

Su finalidad es el de estimar el grado de densificación de los suelos. Consiste en los siguientes pasos:



- Realizar una perforación de 6 a 20 CMS. De Diámetro.
- Insertar la toma muestras del SPT, denominado muestrador de cuchara partida.
- Hincar la muestra dentro del fondo de la perforación mediante energía proporcionada por un martillo de 64 Kg. (140 lb.). de peso.
- La altura de caída del martillo libremente debe ser de 76 CMS. (30").
- Se recupera la muestra del muestrador a una distancia de 45 CMS., registrando el número de golpes del martillo por cada 15 CM. De intervalo.

7. CALCULO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION NO CONFINADA.

$N = \text{Numero de Golpes} * \text{Factor de Corrección.}$

$$N = 35 * 0.31$$

$$N^1 = 10.0 \text{ golpes}$$

Consistencia = Compacta

$$q_u = 1.0 \text{ (Kg. /Cm}^2\text{)}$$

Donde:

q_u = Resistencia a la Compresión no confinada.

N^1 = Resultado ensayo SPT

¹ Geotecnia Vial, Parte II "REVISION DE INGENIERIA DE CIMENTACIONES". El Ensayo SPT.



7.1 CAPACIDAD PORTANTE.

$$q_L = \frac{(0.5\phi * B N_\phi) + (\phi D * N_q) + (c * N_c)}{3.0}$$

$$\Theta = 20^\circ$$

$$C = 0.02 \text{ Kg/cm}^2$$

$$W = 20.0 \%$$

$$\phi = 2.2 \text{ Ton/m}^3$$

$$\phi_d = \phi / (1 + w)$$

$$\phi_d = 0.104 \text{ gr/cc}$$

$$N_c = 22.10$$

$$N_q = 11.76$$

$$N_\phi = 12.43$$

$$B = 1.0$$

$$L = 40.0$$

$$D = 6.0 \text{ m}$$

$$q_L = (\text{a } 6.0 \text{ mts}) = 169.34 \text{ Ton/m}^2 \quad F_s = 3.0$$

$$q (\text{adm}) = 56.45 \text{ Ton/m}^2$$

$$q (\text{diseño}) = 5.64 \text{ Kg/cm}^2$$

$$K_p = \frac{1 + \text{Sen}\theta}{1 - \text{Sen}\theta} \quad K_p = 2.03$$

$$K_a = \frac{1 - \text{Sen}\theta}{1 + \text{Sen}\theta} \quad K_a = 0.49$$



$$Ea = Ka * \frac{\gamma * h^2}{2} \quad Ea = 19.404 \text{ Ton/m}$$

$$Ep = Kp * \frac{\gamma * h^2}{2} \quad Ep = 80.38 \text{ Ton/m}$$

8. RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACION

- Estas deben ser superficiales, con profundidad de desplante en suelo firme.

- En este proyecto se puede cimentar sin ningún problema, a una profundidad de desplante de 2.20 mts.

- Se sugiere emplear cimentación superficial tipo zapata corrida, enlazadas con vigas de amarre en concreto reforzado.

- Profundidad mínima de desplante a 2.20 mts.

- Diseñar la cimentación para una capacidad 1.0 Kg./Cm² ó 10 Ton/m² para la zona del proyecto.



9. CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS, GEOLOGICAS Y GEOTECNICAS DE LOS SUELOS QUE CONFORMAN EL SITIO DEL PROYECTO

De acuerdo con el estudio "**Geológico-Geotécnico y Aptitud Urbanística De La Ciudad de Ibagué**", elaborado por Ingeominas Regional Alto Magdalena de fecha Diciembre de 1992, la zona en estudio corresponde a una zona geotécnica Abanico de Ibagué.

10. FACTOR SISMICO DEL SUELO

Debido a experiencias obtenidas en muchos eventos sísmicos, las condiciones locales del suelo afectan las características del movimiento del terreno y por lo tanto tienen gran influencia en los efectos que el temblor produce en las estructuras localizadas en la superficie.

El espectro de respuesta es uno de los parámetros descriptivos de un sismo que se ve mas afectado por las condiciones locales del suelo subyacente.

Debido a que el espectro es la herramienta que se utiliza en el diseño sísmico a través de la metodología propuesta por la NSR/98, es muy importante poder definir la influencia que pueda tener el tipo de perfil de suelo en la respuesta de edificaciones localizadas sobre el.



El perfil del suelo es **S2**, caracterizados por la presencia de depósitos estables de arcillas o suelos no cohesivos, con una velocidad de onda cortante mayor o igual a 400 m/s.

11. EFECTOS SISMICOS LOCALES

Para el diseño sismorresistente es recomendable tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Perfil del Suelo: S - 2
- Coeficiente de Sitio (S): 1.2
- Zona Amenaza Sísmica: Intermedia
- Aa: 0.20
- Zona: A - 1 - 2

12. ZONA DE APTITUD URBANISTICA (Decreto No. 0726.)

12.1 Características geológico-geotécnicas y geomorfológicas:

A - 1 - 2: Son taludes con pendientes media - alta, maderablemente meteorizados, café claro a amarillo, de compacidad densa, semi impermeable y buena capacidad de soporte.

12.2 Estabilidad y amenaza:

La zona se clasifica en el rango de amenaza media-alta por remoción en masa, deslizamientos pequeños y fallas del terreno por rotura de



alcantarillados. Humedades y llozaderos son comunes en diferentes sectores.

12.3 Recomendaciones:

- Restringir la expansión urbana, en especial la de interés social.
- El impacto ambiental para edificaciones y vías se debe evaluar.

13. RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION

- La excavación en el sitio del proyecto debe ser manual o a máquina (retroexcavadora).
- El material de relleno por encima de la cimentación debe ser de tipo recebo seleccionado y compactado por medio mecánico (saltarín).
- Evitar la alteración del suelo lo menos posible, sobre todo con maquinaria pesada.
- Es recomendable empezar las obras de cimentación en época seca, y en lo posible comenzar lo mas rápido después de realizada la excavación del terreno.
- Los suelos encontrados son buenos para cimentar, siempre y cuando se controle el flujo de agua y el confinamiento.



- Es recomendable diseñar vigas de amarre en los dos sentidos de la estructura.
- No colocar ningún tipo de estructura sobre un relleno mal compactado, ya que puede ocasionar consolidación en la estructura.
- Se recomienda la elaboración de filtros tipo francés con piedra de 1" a 3".
- Mejoramiento del terreno donde presenta problemas de filtración de agua.
- El material con el cual se debe tapar la cimentación, debe ser relleno compactado en capas de 20 CMS de espesor.

Atentamente;

Oscar Gabriel Florian Huertas.
OSCAR G. FLORIAN HUERTAS.
Ingeniero Civil U.C. C
Mat.Prof. 70202155311 TLM

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es



REGISTRO FOTOGRAFICO SONDEOS

OSCAR G. FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto.
Tel. 313 825 45 94 268-78-58
foiam@yahoo.es



Figura 1. Plano Localización Proyecto

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es



PERFIL ESTRATIGRAFICO ENSAYOS DE LABORATORIO

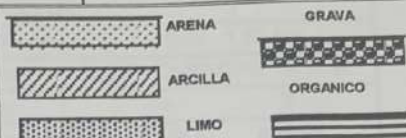


OSCAR G. FLORIAN.
Ingenieria
folam@yahoo.es
Tel. 313 825 45 94

REGISTRO DE EXPLORACION DE CAMPO

ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

SONDEO No. 1 SECTOR: LINDERO OCCIDENTAL, QUEBRADA LA PIOJA, HOSPITAL SAN FRANCISCO.
PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS DISEÑO ESTRUCTURAL MURO DE CONTENCION
EMPRESA: Dr. FANNY YANET GOMEZ. Gerente SUPERVISO: Ing. Oscar Florian
PROFUNDIDAD TOTAL: 5,00 mts. PERFORADOR: Ing. Pedro Puchana
PROFUNDIDAD NIVEL FREATICO: FECHA: 02 DE NOVIEMBRE DE 2010



Hoja 1 de 1

ELEV. PROF.	ESTRATOS	MUESTRA No.	PERFIL ESTRATIGRAFICO	CLASIFICACION U.S.C.	DESCRIPCION	OBSERVACIONES
0,0					SUPERFICIE	
0,70				MATERIAL ORGANICO	MATERIAL EN CAPA VEGETAL, CON PRESENCIA DE RAICES.	NO SE RECUPERO MUESTRA PARA ENSAYOS DE LABORATORIO
1,50		1		OH	ARCILLA ORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR CAFÉ CON BETAS DE COLOR GRISES, CONSISTENCIA BLANDA.	PENETRACION SPT: 6"/5 6"/14 6"/21 (N= 5) CONSISTENCIA COMPACTA qu= 0,40 Kg/cm2 ó 4 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 22,8% Limite Liquido: 51,9% Limite Plastico: 25,2% Indice de Plasticidad: 26,7 % CLASIFICACION AASHTO A - 6 PESO ESPECIFICO Gs = 1,754 Gr/cc
3,00		2		CL	ARCILLA CON POCA PRESENCIA DE ARENA, PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ CON BETAS DE COLOR GRIS, CONSISTENCIA COMPACTA. SE PUEDE ENCONTRAR ROCAS DE SOBRETAMAÑOS > A 10", PRODUCTO DE ARRASTRE O POSIBLE DESLIZAMIENTOS.	PENETRACION SPT: 6"/23 6"/28 6"/34 (N= 9) CONSISTENCIA COMPACTA qu= 1,0 Kg/cm2 ó 10 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 22,0% Limite Liquido: 35,2 % Limite Plastico: 19,4% Indice de Plasticidad: 15,7 % CLASIFICACION AASHTO A - 6 PESO ESPECIFICO Gs = 2,048 Gr/cc
5,00		3		CL	ARCILLA CON ALGO DE ARENA, PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ CON BETAS DE COLOR GRISES, CONSISTENCIA COMPACTA. SE PUEDE ENCONTRAR ROCAS DE SOBRETAMAÑOS > A 10", PRODUCTO DE ARRASTRE DEL RIO O POSIBLE DESLIZAMIENTOS.	PENETRACION SPT: 6"/26 6"/31 6"/36 (N= 10) CONSISTENCIA COMPACTA qu= 1,2 Kg/cm2 ó 12 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 24,3% Limite Liquido: 33,5% Limite Plastico: 20,1% Indice de Plasticidad: 13,4 % CLASIFICACION AASHTO A - 4

Oscar Florian.



OSCAR G. FLORIAN.
Ingenieria
foiam@yahoo.es
Tel. 313 825 45 94

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
NORMA INV E 123

ESTUDIO DE SUELOS
PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto: ESTUDIO DE SUELOS DISEÑO ESTRUCTURAL MURO CONTENCIÓN Sondeo No. 1
Sector: LINDERO OCCIDENTAL QUEBRADA LA PIOJA. HOSPITAL SAN FRANCISCO Muestra No.: 1
Empresa: Dr. FANNY YANET GOMEZ. Gerente Hospital. Profundidad: 0,70 - 1,50 mts
Fuente: TOMADA IN SITU Fecha: 02 DE NOVIEMBRE DE 2010
Descripción del material: ARCILLA ORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD, CAFÉ Hoja : 1 De: 2

Peso seco antes de lavar: 138,9 Gramos Peso seco despues de lavar: 36,8 Gramos

Tamiz Normal	Tamiz alternati.	Peso Retenido	% Retenido	% retenido acumulado	% Pasa	Especifica.
4,76	No. 4					
2,83	No. 8					
1,19	No 16					
0,595	No 30					
0,291	No 50				100	
0,149	No 100	32,8	24	23,6	76	
0,074	No 200	13,5	9,7	33,3	66,7	
Fondo		92,6	66,7	100,0	0,0	
Total						

Humedad Natural (%): 22,6

Límite Líquido (%): 51,9

Límite Plástico (%): 25,2

Índice de Plasticidad (%): 26,7

Clasificación AASTHO A - 6

Clasificación USC: CL

Índice de grupo: 15

$C_u = D_{60} / D_{10} =$

$C_g = (D_{30}^2) / (D_{60} * D_{10}) =$



Observaciones: _____

Grava:	
Arena:	33
Fino:	66,7

Revisó: _____

Aprobó: Oscar Florian



OSCAR FLORIAN.
Ingenieria
foiam@yahoo.es
Tel. 313 825 45 94

LIMITES DE ATTERBERG
NORMAS INV E 125 - INV E 126

**ESTUDIO DE SUELOS
PAVIMENTOS Y CONCRETOS**

Proyecto: ESTUDIO DE SUELOS DISEÑO ESTRUCTURAL MURO CONTENCIÓN
Sector: LINDERO OCCIDENTAL QUEBRADA LA PIOJA. HOSPITAL SAN FRANCISCO
Empresa: Dr. FANNY YANET GOMEZ. Gerente Hospital.
Fuente: TOMADA IN SITU
Descripción del material: ARCILLA ORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD, CAFÉ

Sondeo No. 1
Muestra No.: 1
Profundidad: 0,70 - 1,50 mts
Fecha: 02 DE NOVIEMBRE DE 2010
Hoja: 2 De: 2

LÍMITE LÍQUIDO

	1	2	3	4
No. de Golpes	33	28	23	14
Recipiente No:	36	48	17	2
P ₁	38,6	37,88	39,05	40,63
P ₂	29,84	29,1	29,6	32,5
P ₃	12,58	12,09	11,7	17,29
% Humedad	50,8	51,6	52,8	53,5

LÍMITE PLÁSTICO

	1	2	3	4
Recipiente No:	66	81		
P ₁	22,14	15,63		
P ₂	20,1	14,9		
P ₃	11,9	12,05		
% Humedad	24,9	25,6		

HUMEDAD NATURAL

	1	2	3	4
Recipiente No:	1			
P ₁	102,5			
P ₂	84,59			
P ₃	5,3			
% Humedad	22,6			

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



LÍMITE LÍQUIDO (%):	51,9
LÍMITE PLÁSTICO (%):	25,2
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%):	26,7

ÍNDICE DE GRUPO:	15
CLASIFICACIÓN AASTHO:	A - 6
CLASIFICACIÓN USC:	CL

% PASA 200	66,7
------------	------

Observaciones:

Revisó:

Oscar Florian.
Aprobó:



OSCAR G. FLORIAN.
Ingenieria
foiam@yahoo.es
Tel. 313 825 45 94

GRAVEDAD ESPECIFICA
DE AGREGADOS FINOS
NORMA. INVE - 222

ESTUDIO DE SUELOS
PAVIMENTOS
CONCRETOS

Proyecto: ESTUDIO DE SUELOS DISEÑO ESTRUCTURAL MURO CONTENCIÓN Sondeo No. 1
Sector: LINDERO OCCIDENTAL QUEBRADA LA PIOJA. HOSPITAL SAN FRANCISCO Muestra No.: 1
Empresa: Dr. FANNY YANET GOMEZ, Gerente Hospital. Profundidad: 0,70 - 1,50 m
Descripción del material: ARCILLA ORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD, CAFÉ Fecha: 02 DE NOVIEMBRE DE 2010

Pruebas	1	2	3	4	5	6
Tx (°C)	24	24				
Picnómetro o frasco No.	3	7				
Wa (g)	668,2	671,3				
Wb (g)	715,3	719,5				
Wo (g)	109,3	112,4				
Wo + Wa - Wb	62,2	64,2				
$G_{sTx} = \frac{W_o}{W_o + W_a - W_b}$	1,757	1,751				
K	0,9991	0,9991				
$G_{s20} = K \times G_{sTx}$	1,756	1,749		Gs Promedio (gr/cc) = 1,754		

Wa: Peso del pignómetro lleno con agua a la temperatura Tx (g)
Wb: Peso del pignómetro con agua y muestra (g)
Wo: Peso seco de la muestra (g)
Tx: Temperatura del agua y la muestra en el momento de determinar Wb (°C)
 G_{sTx} : Gravedad específica a la temperatura Tx
K: Factor de corrección
 G_{s20} : Gravedad específica a 20°C
Nota: Las pruebas no deben variar mas de 0.02 en gravedad específica

Observaciones:

Temperatura (°C)	Densidad relativa del agua	Factor de corrección
15	0,99913	1,0008
16	0,99897	1,0007
17	0,99880	1,0006
18	0,99862	1,0004
19	0,99843	1,0002
20	0,99823	1,0000
21	0,99802	0,9998
22	0,99780	0,9996
23	0,99757	0,9993
24	0,99733	0,9991
25	0,99707	0,9988
26	0,99681	0,9986
27	0,99654	0,9983
28	0,99626	0,9980
29	0,99597	0,9977
30	0,99568	0,9974

Revisó:

Aprobó:

Oscar Florian



OSCAR G. FLORIAN.
Ingenieria
foiam@yahoo.es
Tel. 313 825 45 94

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
NORMA INV E 123

ESTUDIO DE SUELOS
PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto: ESTUDIO DE SUELOS DISEÑO ESTRUCTURAL MURO CONTENCIÓN Sondeo No. 1
Sector: LINDERO OCCIDENTAL QUEBRADA LA PIOJA. HOSPITAL SAN FRANCISCO Muestra No.: 2
Empresa: Dr. FANNY YANET GOMEZ. Gerente Hospital. Profundidad: 1,50 - 3,0 mts
Fuente: TOMADA IN SITU Fecha: 02 DE NOVIEMBRE DE 2010
Descripción del material: ARCILLA CON ALGO DE ARENA DE PLASTICIDAD MEDIA. Hoja: 1 De: 2

Peso seco antes de lavar: 72,1 Gramos Peso seco despues de lavar: 14,3 Gramos

Tamiz Normal	Tamiz alternat.	Peso Retenido	% Retenido	% retenido acumulado	% Pasa
1,19	No. 16				
0,420	No. 40				
0,250	No. 60				100
0,149	No. 100	5,6	8	7,8	92
0,074	No 200	2,8	3,9	11,7	88,3
Fondo		63,7	88,3	100,0	0,0
Total					

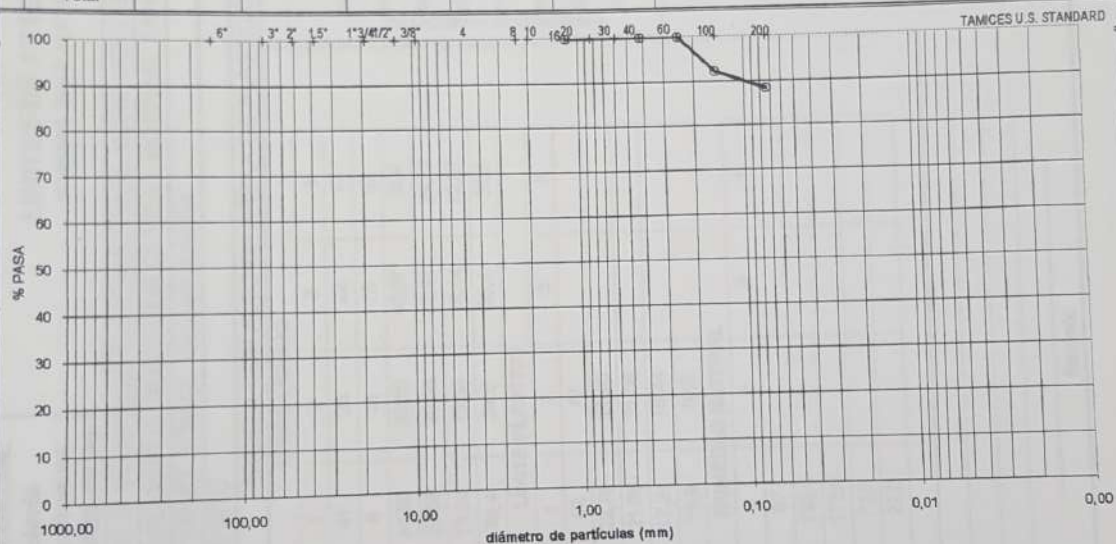
Especificas.

Humedad Natural (%): 22,0
Límite Líquido (%): 35,2
Límite Plástico (%): 19,4
Índice de Plasticidad (%): 15,7

Clasificación AASTHO A - 6
Clasificación USC: CL
Índice de grupo: 10

$$C_u = D_{60} / D_{10} =$$

$$C_g = (D_{30}^2) / (D_{60} * D_{10}) =$$



Observaciones:

Grava:	
Arena:	11,7
Fino:	88,3

Oscar Florian.

Aprobó:

Revisó:



OSCAR FLORIAN.
Ingenieria
foiam@yahoo.es
Tel. 313 825 45 94

LIMITES DE ATTERBERG
NORMAS INV E 125 - INV E 126

ESTUDIO DE SUELOS
PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto: ESTUDIO DE SUELOS DISEÑO ESTRUCTURAL MURO CONTENCIÓN
Sector: LINDERO OCCIDENTAL QUEBRADA LA PIOJA. HOSPITAL SAN FRANCISCO
Empresa: Dr. FANNY YANET GOMEZ. Gerente Hospital.
Fuente: TOMADA IN SITU

Sondeo No.: 1
Muestra No.: 2
Profundidad: 1,50 - 3,0 mts
Fecha: 02 DE NOVIEMBRE DE 2010
Hoja: 2 De: 2

Descripción del material: ARCILLA CON ALGO DE ARENA DE PLASTICIDAD MEDIA.

LIMITE LIQUIDO

	1	2	3	4
No. de Golpes	41	28	22	17
Recipiente No:	6	14	75	32
P ₁	34,55	35,55	40,07	35,4
P ₂	29,89	30,36	33,81	29,12
P ₃	15,94	15,38	16,14	12,07
% Humedad	33,4	34,6	35,4	36,8

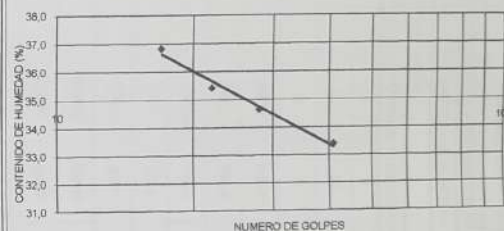
LIMITE PLASTICO

	1	2	3	4
Recipiente No:	62	47		
P ₁	22,78	21,96		
P ₂	21,86	21,08		
P ₃	17,24	16,44		
% Humedad	19,9	19,0		

HUMEDAD NATURAL

	1	2	3	4
Recipiente No:	87			
P ₁	195,4			
P ₂	173,5			
P ₃	73,8			
% Humedad	22,0			

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



LIMITE LIQUIDO (%):	35,2
LIMITE PLASTICO (%):	19,4
INDICE DE PLASTICIDAD (%):	15,7

INDICE DE GRUPO:	10
CLASIFICACIÓN AASTHO:	A - 6
CLASIFICACIÓN USC:	CL

% PASA 200	88,3
------------	------

Observaciones:

Revisó:

Aprobó:



OSCAR G. FLORIAN.
Ingenieria
foiam@yahoo.es
Tel. 313 825 45 94

GRAVEDAD ESPECIFICA
DE AGREGADOS FINOS
NORMA. INVE - 222

ESTUDIO DE SUELOS
PAVIMENTOS
CONCRETOS

Proyecto: ESTUDIO DE SUELOS DISEÑO ESTRUCTURAL MURO CONTENCIÓN
Sector: LINDERO OCCIDENTAL QUEBRADA LA PIOJA. HOSPITAL SAN FRANCISCO
Empresa: Dr. FANNY YANET GOMEZ. Gerente Hospital.
Descripción del material: ARCILLA CON ALGO DE ARENA DE PLASTICIDAD MEDIA.

Sondeo No. 1
Muestra No.: 2
Profundidad: 1.50 - 3,0 m
Fecha: 02 DE NOVIEMBRE DE 2010

Pruebas	1	2	3	4	5	6
Tx (°C)	26	26				
Picnómetro o frasco No.	2	5				
Wa (g)	657,4	648,3				
Wb (g)	709,3	705,4				
Wo (g)	102,5	110,4				
Wo + Wa - Wb	50,6	53,3				
$G_{sTx} = \frac{Wo}{Wo + Wa - Wb}$	2,026	2,071				
K	0,9986	0,9986				
$G_{s20} = K \times G_{sTx}$	2,023	2,068		Gs Promedio (gr/cc) = 2,048		

Wa: Peso del pignómetro lleno con agua a la temperatura Tx (g)
Wb: Peso del pignómetro con agua y muestra (g)
Wo: Peso seco de la muestra (g)
Tx: Temperatura del agua y la muestra en el momento de determinar Wb (°C)
 G_{sTx} : Gravedad específica a la temperatura Tx
K: Factor de corrección
 G_{s20} : Gravedad específica a 20°C
Nota: Las pruebas no deben variar mas de 0.02 en gravedad específica

Observaciones:

Temperatura (°C)	Densidad relativa del agua	Factor de corrección
15	0,99913	1,0008
16	0,99897	1,0007
17	0,99880	1,0006
18	0,99862	1,0004
19	0,99843	1,0002
20	0,99823	1,0000
21	0,99802	0,9998
22	0,99780	0,9996
23	0,99757	0,9993
24	0,99733	0,9991
25	0,99707	0,9988
26	0,99681	0,9986
27	0,99654	0,9983
28	0,99626	0,9980
29	0,99597	0,9977
30	0,99568	0,9974

Revisó:

Aprobó:

Oscar Florian



OSCAR G. FLORIAN.
Ingenieria
foiam@yahoo.es
Tel. 313 825 45 94

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
NORMA INV E 123

ESTUDIO DE SUELOS
PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto: ESTUDIO DE SUELOS DISEÑO ESTRUCTURAL MURO CONTENCIÓN Sondeo No. 1
Sector: LINDERO OCCIDENTAL QUEBRADA LA PIOJA. HOSPITAL SAN FRANCISCO Muestra No.: 3
Empresa: Dr. FANNY YANET GOMEZ. Gerente Hospital. Profundidad: 3,0 - 5,0 mts
Fuente: TOMADA IN SITU Fecha: 02 DE NOVIEMBRE DE 2010
Descripción del material: ARCILLA CON ALGO DE ARENA DE PLASTICIDAD MEDIA. Hoja: 1 De: 2

Peso seco antes de lavar: 41,1 Gramos Peso seco despues de lavar: 4,6 Gramos

Tamiz Normal	Tamiz alternati.	Peso Retenido	% Retenido	% retenido acumulado	% Pasa
1,19	No. 16				
0,420	No. 40				100
0,250	No. 60				100
0,149	No. 100	3,6	9	8,8	91
0,074	No 200	2,8	6,8	15,6	84,4
Fondo		34,7	84,4	100,0	
Total					

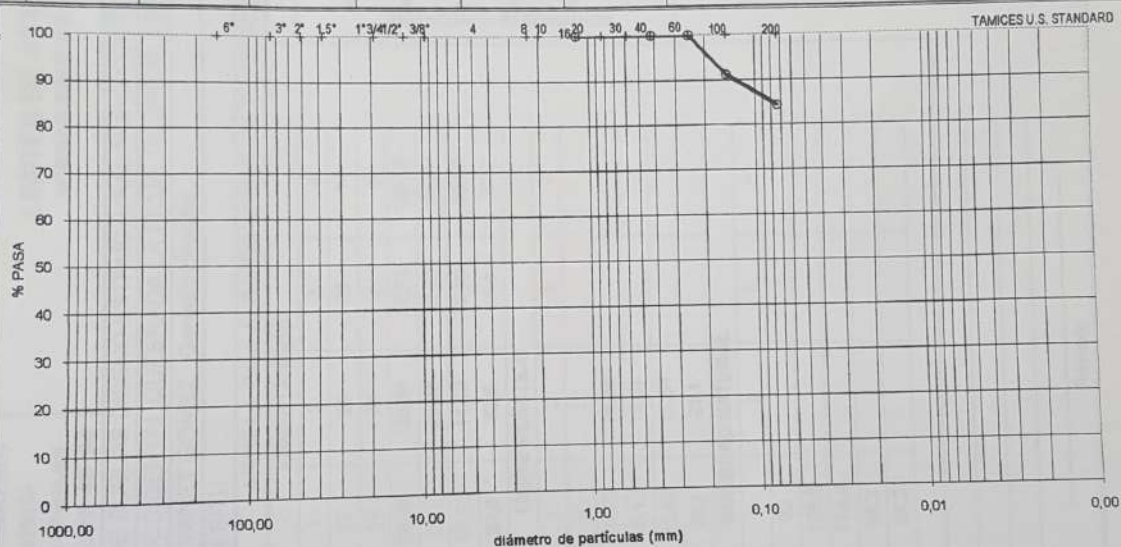
Especificas.

Humedad Natural (%): 24,3
Límite Líquido (%): 33,5
Límite Plástico (%): 20,1
Índice de Plasticidad (%): 13,4

Clasificación AASTHO A - 4
Clasificación USC: CL
Índice de grupo: 9

$$C_u = D_{60} / D_{10} =$$

$$C_g = (D_{30}^2) / (D_{60} \cdot D_{10}) =$$



Observaciones:

Grava:	
Arena:	16
Fino:	84,4

Revisó:

Aprobó:



OSCAR FLORIAN.
Ingenieria
foiam@yahoo.es
Tel. 313 825 45 94

LIMITES DE ATTERBERG
NORMAS INV E 125 - INV E 126

ESTUDIO DE SUELOS
PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto: ESTUDIO DE SUELOS DISEÑO ESTRUCTURAL MURO CONTENCIÓN
Sector: LINDERO OCCIDENTAL QUEBRADA LA PIOJA. HOSPITAL SAN FRANCISCO
Empresa: Dr. FANNY YANET GOMEZ. Gerente Hospital.
Fuente: TOMADA IN SITU
Sondeo No.: 1
Muestra No.: 3
Profundidad: 3,0 - 5,0 mts
Fecha: 02 DE NOVIEMBRE DE 2010
Hoja: 2 De: 2

Descripción del material: ARCILLA CON ALGO DE ARENA DE PLASTICIDAD MEDIA.

LÍMITE LÍQUIDO

	1	2	3	4
No. de Golpes	37	26	20	14
Recipiente No:	14	78	2	6
P ₁	24,35	26,28	35,73	29,13
P ₂	21,1	22,48	30,93	24,32
P ₃	10,93	11,13	16,98	10,69
% Humedad	32,0	33,5	34,4	35,3

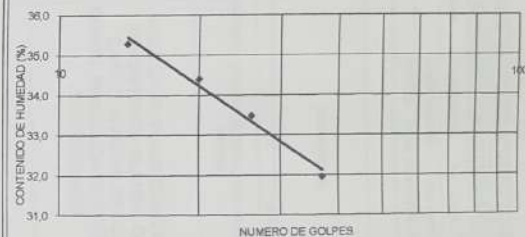
LÍMITE PLÁSTICO

	1	2	3	4
Recipiente No:	6	17		
P ₁	15,79	18,53		
P ₂	15,12	18,01		
P ₃	11,62	15,54		
% Humedad	19,1	21,1		

HUMEDAD NATURAL

	1	2	3	4
Recipiente No:	32			
P ₁	126,8			
P ₂	113,4			
P ₃	58,2			
% Humedad	24,3			

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



LÍMITE LÍQUIDO (%):	33,5
LÍMITE PLÁSTICO (%):	20,1
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%):	13,4

ÍNDICE DE GRUPO:	9
CLASIFICACIÓN AASTHO:	A - 4
CLASIFICACIÓN USC:	CL

% PASA 200	84,4
------------	------

Observaciones:

Revisó:

Oscar Florian
Aprobó:

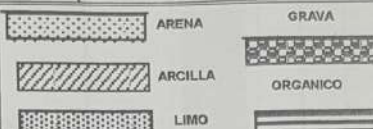


OSCAR G. FLORIAN.
Ingenieria
folam@yahoo.es
Tel. 313 825 45 94

REGISTRO DE EXPLORACION DE CAMPO

ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

SONDEO No. 2 SECTOR: LINDERO OCCIDENTAL, QUEBRADA LA PIOJA, HOSPITAL SAN FRANCISCO.
PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS DISEÑO ESTRUCTURAL MURO DE CONTENCIÓN
EMPRESA: Dr. FANNY YANET GOMEZ, Gerente SUPERVISO: Ing. Oscar Florian
PROFUNDIDAD TOTAL: 5,00 mts. PERFORADOR: Ing. Pedro Puchana
PROFUNDIDAD NIVEL FREATICO: FECHA: 02 DE NOVIEMBRE DE 2010



Hoja 1 de 1

ELEV. PROF.	ESTRATOS	MUESTRA No.	PERFIL ESTRATIGRAFICO	CLASIFICACION U.S.C	DESCRIPCION	OBSERVACIONES
0,0					SUPERFICIE	
0,40				MATERIAL ORGANICO	MATERIAL EN CAPA VEGETAL, CON PRESENCIA DE RAICES.	NO SE RECUPERO MUESTRA PARA ENSAYOS DE LABORATORIO
1,50		1		CL	ARCILLA DE PLASTICIDAD MEDIA, CONSISTENCIA BLANDA, COLOR CAFÉ CON BETAS DE COLOR GRISES, PRESENCIA DE ROCAS CON SOBRETAMAÑO.	PENETRACION SPT: 6"/8 6"/18 6"/26 (N= 7) CONSISTENCIA COMPACTA qu= 0,60 Kg/cm ² ó 6 Ton/m ² HUMEDAD NATURAL 21,0% Limite Liquido: 36,5% Limite Plastico: 20,5% Indice de Plasticidad: 16,0 % CLASIFICACION AASHTO A - 4 PESO ESPECIFICO Gs = 2,023 Gr/cc
3,00		2		CL	ARCILLA DE PLASTICIDAD MEDIA, CONSISTENCIA COMPACTA, COLOR CAFÉ CON BETAS DE COLOR GRISES, PRESENCIA CONSIDERABLE DE ARENAS, CON ROCAS DE SOBRETAMAÑO.	PENETRACION SPT: 6"/27 6"/35 6"/41 (N= 11) CONSISTENCIA COMPACTA" qu= 1,10 Kg/cm ² ó 11 Ton/m ² HUMEDAD NATURAL 18,7% Limite Liquido: 32,5 % Limite Plastico: 15,0% Indice de Plasticidad: 17,6 % CLASIFICACION AASHTO A - 6 PESO ESPECIFICO Gs = 2,192 Gr/cc
5,00		3		CL	ARCILLA DE PLASTICIDAD MEDIA, CONSISTENCIA COMPACTA, COLOR CAFÉ CON BETAS DE COLOR GRISES, PRESENCIA DE MATERIAL ARENOSO, CON ROCAS DE SOBRETAMAÑO.	PENETRACION SPT: 6"/37 6"/42 6"/46 (N= 14) "CONSISTENCIA COMPACTA" qu= 1,5 Kg/cm ² ó 15 Ton/m ² HUMEDAD NATURAL 21,7% Limite Liquido: 34,7% Limite Plastico: 16,1% Indice de Plasticidad: 18,6 % CLASIFICACION AASHTO A - 4 Oscar Florian.



OSCAR G. FLORIAN.
Ingenieria
folam@yahoo.es
Tel. 313 825 45 94

REGISTRO DE EXPLORACION DE CAMPO

ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

SONDEO No. 2 SECTOR: LINDERO OCCIDENTAL, QUEBRADA LA PIOJA, HOSPITAL SAN FRANCISCO.
PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS DISEÑO ESTRUCTURAL MURO DE CONTENCION
EMPRESA: Dr. FANNY YANET GOMEZ. Gerente SUPERVISOR: Ing. Oscar Florian
PROFUNDIDAD TOTAL: 5,00 mts. PERFORADOR: Ing. Pedro Puchana
PROFUNDIDAD NIVEL FREATICO: FECHA: 02 DE NOVIEMBRE DE 2010



Hoja 1 de 1

ELEV. PROF.	ESTRATOS	MUESTRA No.	PERFIL ESTRATIGRAFICO	CLASIFICACION U.S.C	DESCRIPCION	OBSERVACIONES
0,0					SUPERFICIE	
0,40				MATERIAL ORGANICO	MATERIAL EN CAPA VEGETAL, CON PRESENCIA DE RAICES.	NO SE RECUPERO MUESTRA PARA ENSAYOS DE LABORATORIO
1,50		1		CL	ARCILLA DE PLASTICIDAD MEDIA, CONSISTENCIA BLANDA, COLOR CAFÉ CON BETAS DE COLOR GRISES, PRESENCIA DE ROCAS CON SOBRETAMAÑO.	PENETRACION SPT: 6"/8 6"/18 6"/26 (N= 7) CONSISTENCIA COMPACTA qu= 0,60 Kg/cm ² ó 6 Ton/m ² HUMEDAD NATURAL 21,0% Limite Liquido: 36,5% Limite Plastico: 20,5% Indice de Plasticidad: 16,0 % CLASIFICACION AASHTO A - 4 PESO ESPECIFICO Gs = 2,023 Gr/cc
3,00		2		CL	ARCILLA DE PLASTICIDAD MEDIA, CONSISTENCIA COMPACTA, COLOR CAFÉ CON BETAS DE COLOR GRISES, PRESENCIA CONSIDERABLE DE ARENAS, CON ROCAS DE SOBRETAMAÑO.	PENETRACION SPT: 6"/27 6"/35 6"/41 (N= 11) CONSISTENCIA COMPACTA" qu= 1,10 Kg/cm ² ó 11 Ton/m ² HUMEDAD NATURAL 18,7% Limite Liquido: 32,5 % Limite Plastico: 15,0% Indice de Plasticidad: 17,6 % CLASIFICACION AASHTO A - 6 PESO ESPECIFICO Gs = 2,192 Gr/cc
5,00		3		CL	ARCILLA DE PLASTICIDAD MEDIA, CONSISTENCIA COMPACTA, COLOR CAFÉ CON BETAS DE COLOR GRISES, PRESENCIA DE MATERIAL ARENOSO, CON ROCAS DE SOBRETAMAÑO.	PENETRACION SPT: 6"/37 6"/42 6"/46 (N= 14) "CONSISTENCIA COMPACTA" qu= 1,5 Kg/cm ² ó 15 Ton/m ² HUMEDAD NATURAL 21,7% Limite Liquido: 34,7% Limite Plastico: 16,1% Indice de Plasticidad: 18,6 % CLASIFICACION AASHTO A - 4

Oscar Florian.



OSCAR G. FLORIAN.
Ingenieria
foiam@yahoo.es
Tel. 313 825 45 94

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
NORMA INV E 123**

**ESTUDIO DE SUELOS
PAVIMENTOS Y CONCRETOS**

Proyecto: ESTUDIO DE SUELOS DISEÑO ESTRUCTURAL MURO CONTENCIÓN Sondeo No. 2
Sector: LINDERO OCCIDENTAL QUEBRADA LA PIOJA. HOSPITAL SAN FRANCISCO Muestra No.: 1
Empresa: Dr. FANNY YANET GOMEZ. Gerente Hospital. Profundidad: 0,40 - 1,50 mts
Fuente: TOMADA IN SITU Fecha: 02 DE NOVIEMBRE DE 2010
Descripción del material: ARCILLA DE PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ Hoja: 1 De: 2

Peso seco antes de lavar: 67 Gramos Peso seco despues de lavar: 17,2 Gramos

Tamiz Normal	Tamiz alternati.	Peso Retenido	% Retenido	% retenido acumulado	% Pasa
0,420	No. 40				
0,250	No. 60				100
0,149	No. 100	5,3	8	7,9	92
0,074	No 200	3,4	5,1	13,0	87,0
Fondo		58,3	87,0	100,0	
Total					

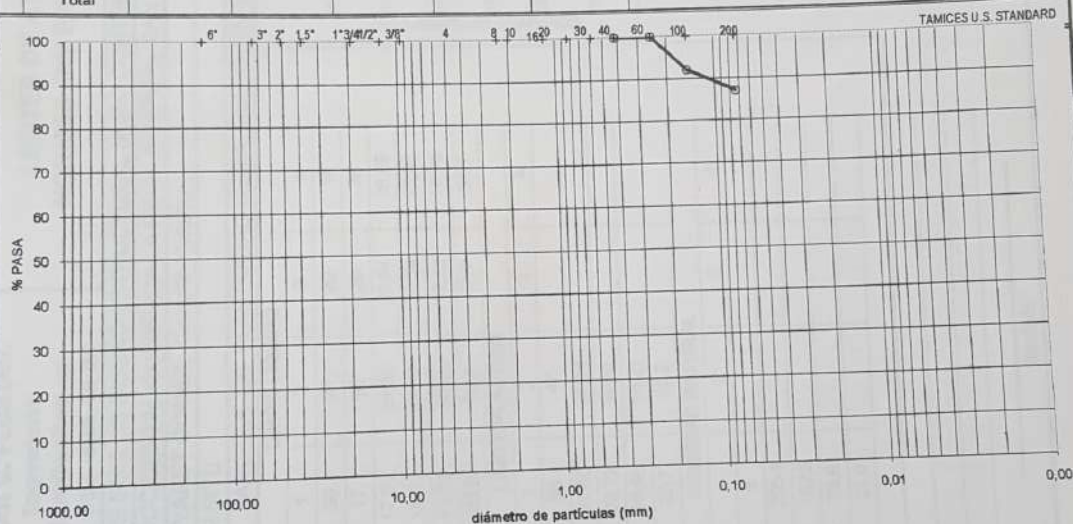
Especifica.

Humedad Natural (%): 21,0
Limite Líquido (%): 36,5
Limite Plástico (%): 20,5
Índice de Plasticidad (%): 16,0

Clasificación AASTHO A - 4
Clasificación USC: CL
Índice de grupo: 10

$$C_u = D_{60} / D_{10} =$$

$$C_g = (D_{30}^2) / (D_{60} * D_{10}) =$$





OSCAR G. FLORIAN.
Ingenieria
foiam@yahoo.es
Tel. 313 825 45 94

LIMITES DE ATTERBERG
NORMAS INV E 125 - INV E 126

ESTUDIO DE SUELOS
PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto: ESTUDIO DE SUELOS DISEÑO ESTRUCTURAL MURO CONTENCIÓN
Sector: LINDERO OCCIDENTAL QUEBRADA LA PIOJA. HOSPITAL SAN FRANCISCO
Empresa: Dr. FANNY YANET GOMEZ. Gerente Hospital.
Fuente: TOMADA IN SITU

Sondeo No. 2
Muestra No.: 1
Profundidad: 0,40 - 1,50 mts
Fecha: 02 DE NOVIEMBRE DE 2010
Hoja: 2 De: 2

Descripción del material: ARCILLA DE PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ

LÍMITE LÍQUIDO

	1	2	3	4
No. de Golpes	35	27	20	14
Recipiente No:	17	96	28	36
P ₁	17,31	24,56	29,64	28,69
P ₂	15,81	22,17	26,24	25,66
P ₃	11,52	15,58	17,22	17,79
% Humedad	35,0	36,3	37,7	38,5

LÍMITE PLÁSTICO

	1	2	3	4
Recipiente No:	38	47		
P ₁	21,50	21,14		
P ₂	20,72	20,31		
P ₃	16,96	16,21		
% Humedad	20,7	20,2		

HUMEDAD NATURAL

	1	2	3	4
Recipiente No:	5			
P ₁	205,8			
P ₂	182,9			
P ₃	73,8			
% Humedad	21,0			

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



LÍMITE LÍQUIDO (%):	36,5
LÍMITE PLÁSTICO (%):	20,5
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%):	16,0

ÍNDICE DE GRUPO:	10
CLASIFICACIÓN AASTHO:	A - 4
CLASIFICACIÓN USC:	CL

% PASA 200	87,0
------------	------

Observaciones:

Revisó:

Aprobó:



OSCAR G. FLORIAN.
Ingenieria
foiam@yahoo.es
Tel. 313 825 45 94

GRAVEDAD ESPECIFICA
DE AGREGADOS FINOS
NORMA. INVE - 222

ESTUDIO DE SUELOS
PAVIMENTOS
CONCRETOS

Proyecto: ESTUDIO DE SUELOS DISEÑO ESTRUCTURAL MURO CONTENCIÓN
Sector: LINDERO OCCIDENTAL QUEBRADA LA PIOJA. HOSPITAL SAN FRANCISCO
Empresa: Dr. FANNY YANET GOMEZ. Gerente Hospital.
Descripción del material: ARCILLA DE PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ

Sondeo No. 2
Muestra No.: 1
Profundidad: 0,40 - 1,50 m
Fecha: 02 DE NOVIEMBRE DE 2010

Pruebas	1	2	3	4	5	6
Tx (°C)	25	25				
Picnómetro o frasco No.	3	1				
Wa (g)	655,3	661,2				
Wb (g)	711,4	715,4				
Wo (g)	108	110,4				
Wo + Wa - Wb	51,9	56,2				
$G_{sTx} = \frac{Wo}{Wo + Wa - Wb}$	2,081	1,964				
K	0,9988	0,9988				
$G_{s20} = K \times G_{sTx}$	2,078	1,962		Gs Promedio (gr/cc) = 2,023		

Wa: Peso del pignómetro lleno con agua a la temperatura Tx (g)
Wb: Peso del pignómetro con agua y muestra (g)
Wo: Peso seco de la muestra (g)
Tx: Temperatura del agua y la muestra en el momento de determinar Wb (°C)
 G_{sTx} : Gravedad específica a la temperatura Tx
K: Factor de corrección
 G_{s20} : Gravedad específica a 20°C
Nota: Las pruebas no deben variar mas de 0.02 en gravedad específica

Observaciones:

Temperatura (°C)	Densidad relativa del agua	Factor de corrección
15	0,99913	1,0008
16	0,99897	1,0007
17	0,99880	1,0006
18	0,99862	1,0004
19	0,99843	1,0002
20	0,99823	1,0000
21	0,99802	0,9998
22	0,99780	0,9996
23	0,99757	0,9993
24	0,99733	0,9991
25	0,99707	0,9988
26	0,99681	0,9986
27	0,99654	0,9983
28	0,99626	0,9980
29	0,99597	0,9977
30	0,99568	0,9974

Revisó:

Aprobó:

Oscar Florian.



OSCAR G. FLORIAN.
Ingenieria
foiam@yahoo.es
Tel. 313 825 45 94

LIMITES DE ATTERBERG
NORMAS INV E 125 - INV E 126

ESTUDIO DE SUELOS
PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto: ESTUDIO DE SUELOS DISEÑO ESTRUCTURAL MURO CONTENCIÓN

Sector: LINDERO OCCIDENTAL QUEBRADA LA PIOJA, HOSPITAL SAN FRANCISCO

Empresa: Dr. FANNY YANET GOMEZ, Gerente Hospital.

Fuente: TOMADA IN SITU

Sondeo No.: 2

Muestra No.: 3

Profundidad: 3,0 - 5,0 mts.

Fecha: 02 DE NOVIEMBRE DE 2010

Hoja: 2 De: 2

Descripción del material: ARCILLA DE PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ

LÍMITE LÍQUIDO

	1	2	3	4
No. de Golpes	43	33	25	17
Recipiente No:	1	75	28	36
P ₁	32,8	34,05	34	33,5
P ₂	27,74	28,29	29,24	27,69
P ₃	12,07	11,13	15,38	11,81
% Humedad	32,3	33,6	34,3	36,6

LÍMITE PLÁSTICO

	1	2	3	4
Recipiente No:	14	19		
P ₁	25,06	25,68		
P ₂	23,94	24,50		
P ₃	16,96	17,16		
% Humedad	16,0	16,1		

HUMEDAD NATURAL

	1	2	3	4
Recipiente No:	6			
P ₁	164,9			
P ₂	146,3			
P ₃	60,7			
% Humedad	21,7			

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



LÍMITE LÍQUIDO (%):	34,7
LÍMITE PLÁSTICO (%):	16,1
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%):	18,6

ÍNDICE DE GRUPO:	11
CLASIFICACIÓN AASTHO:	A - 4
CLASIFICACIÓN USC:	CL

% PASA 200	86,1
------------	------

Observaciones:

Revisó:

Aprobó:

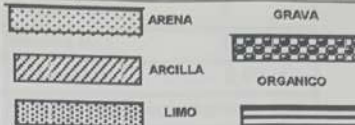


OSCAR G. FLORIAN.
Ingenieria
foiam@yahoo.es
Tel. 313 825 45 94

REGISTRO DE EXPLORACION DE CAMPO

ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

SONDEO No. 3 SECTOR: LINDERO OCCIDENTAL, QUEBRADA LA PLOJA, HOSPITAL SAN FRANCISCO.
PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS DISEÑO ESTRUCTURAL MURO DE CONTENCION
EMPRESA: Dr. FANNY YANET GOMEZ, Gerente
PROFUNDIDAD TOTAL: 5,00 mts.
PROFUNDIDAD NIVEL FREATICO:
SUPERVISOR: Ing. Oscar Florian
PERFORADOR: Ing. Pedro Puchana
FECHA: 02 DE NOVIEMBRE DE 2010



Hoja 1 de 1

ELEV. PROF.	ESTRATOS	MUESTRA No.	PROFIL ESTRATIGRAFICO	CLASIFICACION U.S.C	DESCRIPCION	OBSERVACIONES
0,0					SUPERFICIE	
				MATERIAL ORGANICO	MATERIAL EN CAPA VEGETAL, CON PRESENCIA DE RAICES.	NO SE RECUPERO MUESTRA PARA ENSAYOS DE LABORATORIO
0,90		1		CL	ARCILLA DE PLASTICIDAD MEDIA, CONSISTENCIA COMPACTA, COLOR CAFÉ CON BETAS DE COLOR GRIS, CON SOBRETAMAÑOS > A 10".	PENETRACION SPT: 6"/22 6"/30 6"/35 N= 10 CONSISTENCIA COMPACTA qu= 1,0 Kg/cm2 ó 10 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 18,1% Limite Liquido: 42,1% Limite Plastico: 17,3% Indice de Plasticidad: 24,8 % CLASIFICACION AASHTO A - 7 - 6 PESO ESPECIFICO Gs = 1,804 Gr/cc
2,50		2		CL	ARCILLA DE PLASTICIDAD MEDIA, CONSISTENCIA COMPACTA, COLOR CAFÉ CON BETAS DE COLOR GRIS, CON SOBRETAMAÑOS > A 10".	PENETRACION SPT: 6"/27 6"/42 6"/45 N= 13 CONSISTENCIA COMPACTA qu= 1,40 Kg/cm2 ó 14 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 19,8% Limite Liquido: 48 % Limite Plastico: 23,3% Indice de Plasticidad: 24,7 % CLASIFICACION AASHTO A - 7 - 6 PESO ESPECIFICO Gs = 2,182 Gr/cc
5,00						Oscar Florian.

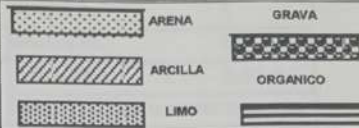


OSCAR G. FLORIAN.
Ingenieria
folam@yahoo.es
Tel. 313 825 45 94

REGISTRO DE EXPLORACION DE CAMPO

ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

SONDEO No. 3 SECTOR: LINDERO OCCIDENTAL, QUEBRADA LA PIOJA, HOSPITAL SAN FRANCISCO.
PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS DISEÑO ESTRUCTURAL MURO DE CONTENCIÓN
EMPRESA: Dr. FANNY YANET GOMEZ, Gerente SUPERVISO: Ing. Oscar Florian
PROFUNDIDAD TOTAL: 5,00 mts. PERFORADOR: Ing. Pedro Puchana
PROFUNDIDAD NIVEL FREATICO: FECHA: 02 DE NOVIEMBRE DE 2010



Hoja 1 de 1

ELEV. PROF.	ESTRATOS	MUESTRA No.	PERFIL ESTRATIGRAFICO	CLASIFICACION U.S.C.	DESCRIPCION	OBSERVACIONES
0,0					SUPERFICIE	
0,90				MATERIAL ORGANICO	MATERIAL EN CAPA VEGETAL, CON PRESENCIA DE RAICES.	NO SE RECUPERO MUESTRA PARA ENSAYOS DE LABORATORIO
2,50		1		CL	ARCILLA DE PLASTICIDAD MEDIA, CONSISTENCIA COMPACTA, COLOR CAFÉ CON BETAS DE COLOR GRIS, CON SOBRETAMAÑOS > A 10".	PENETRACION SPT: 6"/22 6"/30 6"/35 N= 10 CONSISTENCIA COMPACTA qu= 1,0 Kg/cm2 ó 10 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 18,1% Limite Liquido: 42,1% Limite Plastico: 17,3% Indice de Plasticidad: 24,8 % CLASIFICACION AASHTO A - 7 - 6 PESO ESPECIFICO Gs = 1,804 Gr/cc
5,00		2		CL	ARCILLA DE PLASTICIDAD MEDIA, CONSISTENCIA COMPACTA, COLOR CAFÉ CON BETAS DE COLOR GRIS, CON SOBRETAMAÑOS > A 10".	PENETRACION SPT: 6"/27 6"/42 6"/45 N= 13 CONSISTENCIA COMPACTA qu= 1,40 Kg/cm2 ó 14 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 19,8% Limite Liquido: 48 % Limite Plastico: 23,3% Indice de Plasticidad: 24,7 % CLASIFICACION AASHTO A - 7 - 6 PESO ESPECIFICO Gs = 2,182 Gr/cc

Oscar Florian



OSCAR G. FLORIAN.
Ingenieria
foiam@yahoo.es
Tel. 313 825 45 94

GRAVEDAD ESPECIFICA
DE AGREGADOS FINOS
NORMA. INVE - 222

ESTUDIO DE SUELOS
PAVIMENTOS
CONCRETOS

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS DISEÑO ESTRUCTURAL MURO CONTENCIÓN	Sondeo No.	3
Sector:	LINDERO OCCIDENTAL QUEBRADA LA PIOJA. HOSPITAL SAN FRANCISCO	Muestra No.:	1
Empresa:	Dr. FANNY YANET GOMEZ. Gerente Hospital.	Profundidad:	0,90 - 2,50 m
Descripción del material:	ARCILLA DE PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ	Fecha:	02 DE NOVIEMBRE DE 2010

Pruebas	1	2	3	4	5	6
Tx (°C)	26	26				
Picnómetro o frasco No.	4	2				
Wa (g)	667,3	672,4				
Wb (g)	715,6	725,3				
Wo (g)	108,6	118,4				
Wo + Wa - Wb	60,3	65,5				
$G_{s_{Tx}} = \frac{W_o}{W_o + W_a - W_b}$	1,801	1,808				
K	0,9986	0,9986				
$G_{s_{20}} = K \times G_{s_{Tx}}$	1,798	1,805		Gs Promedio (gr/cc) = 1,804		

Wa: Peso del pignómetro lleno con agua a la temperatura Tx (g)
Wb: Peso del pignómetro con agua y muestra (g)
Wo: Peso seco de la muestra (g)
Tx: Temperatura del agua y la muestra en el momento de determinar Wb (°C)
 $G_{s_{Tx}}$: Gravedad específica a la temperatura Tx
K: Factor de corrección
 $G_{s_{20}}$: Gravedad específica a 20°C
Nota: Las pruebas no deben variar mas de 0.02 en gravedad específica

Observaciones:

Temperatura (°C)	Densidad relativa del agua	Factor de corrección
15	0,99913	1,0008
16	0,99897	1,0007
17	0,99880	1,0006
18	0,99862	1,0004
19	0,99843	1,0002
20	0,99823	1,0000
21	0,99802	0,9998
22	0,99780	0,9996
23	0,99757	0,9993
24	0,99733	0,9991
25	0,99707	0,9988
26	0,99681	0,9986
27	0,99654	0,9983
28	0,99626	0,9980
29	0,99597	0,9977
30	0,99568	0,9974

Revisó:

Aprobó:

Oscar Florian.

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS DISEÑO ESTRUCTURAL MURO CONTENCIÓN		Sondeo No.	3
Sector:	LINDERO OCCIDENTAL QUEBRADA LA PIOJA. HOSPITAL SAN FRANCISCO		Muestra No.:	2
Empresa:	Dr. FANNY YANET GOMEZ. Gerente Hospital.		Profundidad:	2,50 - 5,0 mts.
Fuente:	TOMADA IN SITU		Fecha:	02 DE NOVIEMBRE DE 2010
Descripción del material:	ARCILLA LIMOSA DE ALTA PLASTICIDAD, MAL GRADADA		Hoja :	1 De: 2
Peso seco antes de lavar:	153,8	Gramos	Peso seco despues de lavar:	36,5 Gramos

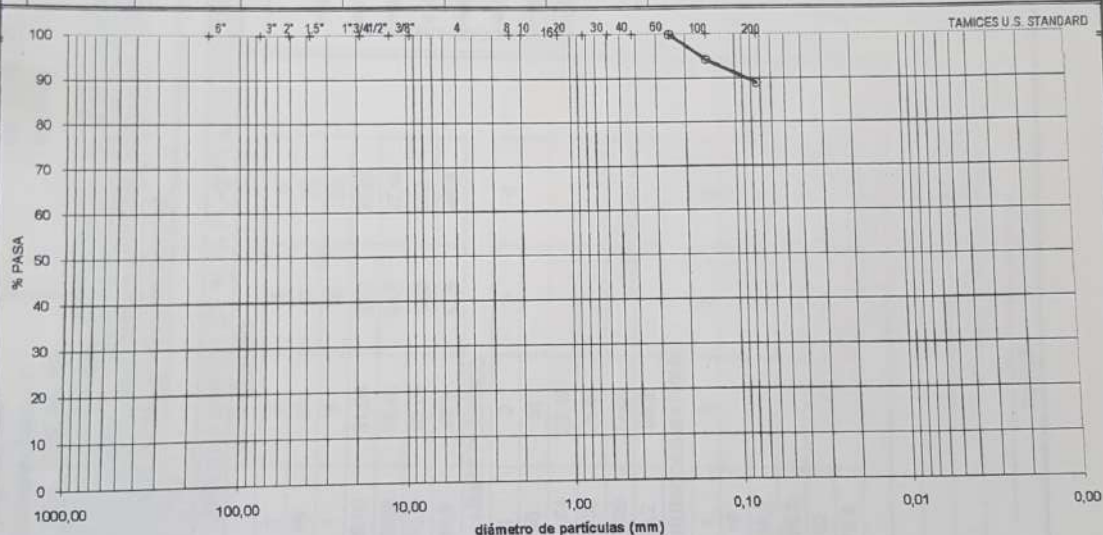
Peso seco antes de lavar:	153,8	Gramos	Peso seco despues de lavar:	36,5	Gramos
---------------------------	-------	--------	-----------------------------	------	--------

Tamiz Normal	Tamiz alternati.	Peso Retenido	% Retenido	% retenido acumulado	% Pasa
					100
0,250	No 60				100
0,149	No 100	8,9	6	5,8	94
0,074	No 200	8,2	5,3	11,1	88,9
Fondo		136,7	88,9	100,0	0,0
Total					

Especifica.

Humedad Natural (%):	19,8
Límite Líquido (%):	48,0
Límite Plástico (%):	23,3
Índice de Plasticidad (%):	24,7

Clasificación AASTHO	A - 7 - 8
Clasificación USC:	CL
Índice de grupo:	15

$$C_u = D_{60} / D_{10} =$$
$$C_g = (D_{30}^2)/(D_{60} \cdot D_{10}) =$$


Observaciones: _____

Grava:	
Arena:	11
Fino:	88,9

Revisó:

Aprobó:



OSCAR G. FLORIAN.
Ingenieria
foiam@yahoo.es
Tel. 313 825 45 94

LIMITES DE ATTERBERG
NORMAS INV E 125 - INV E 126

ESTUDIO DE SUELOS
PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto: ESTUDIO DE SUELOS DISEÑO ESTRUCTURAL MURO CONTENCION
Sector: LINDERO OCCIDENTAL QUEBRADA LA PIOJA. HOSPITAL SAN FRANCISCO
Empresa: Dr. FANNY YANET GOMEZ. Gerente Hospital.
Fuente: TOMADA IN SITU
Descripción del material: ARCILLA LIMOSA DE ALTA PLASTICIDAD, MAL GRADADA

Sondeo No. 3
Muestra No.: 2
Profundidad: 2,50 - 5,0 mts.
Fecha: 02 DE NOVIEMBRE DE 2010
Hoja: 2 De: 2

LÍMITE LÍQUIDO

	1	2	3	4
No. de Golpes	48	31	27	18
Recipiente No:	1	5	18	37
P ₁	29,93	31,04	32,7	32,68
P ₂	25,83	26,46	28,1	27,48
P ₃	16,9	16,78	18,5	16,84
% Humedad	45,9	47,3	47,9	48,9

LÍMITE PLÁSTICO

	1	2	3	4
Recipiente No:	45	51		
P ₁	25,64	25,42		
P ₂	24,03	23,84		
P ₃	17,09	17,06		
% Humedad	23,2	23,3		

HUMEDAD NATURAL

	1	2	3	4
Recipiente No:	16			
P ₁	338,2			
P ₂	292,5			
P ₃	62			
% Humedad	19,8			

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



LÍMITE LÍQUIDO (%):	48,0
LÍMITE PLÁSTICO (%):	23,3
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%):	24,7

ÍNDICE DE GRUPO:	15
CLASIFICACIÓN AASTHO:	A - 7 - 6
CLASIFICACIÓN USC:	CL

% PASA 200	88,9
------------	------

Observaciones:

Revisó:

Aprobó:



OSCAR G. FLORIAN.
Ingenieria
foiam@yahoo.es
Tel. 313 825 45 94

GRAVEDAD ESPECIFICA
DE AGREGADOS FINOS
NORMA. INVE - 222

ESTUDIO DE SUELOS
PAVIMENTOS
CONCRETOS

Proyecto: ESTUDIO DE SUELOS DISEÑO ESTRUCTURAL MURO CONTENCIÓN
Sector: LINDERO OCCIDENTAL QUEBRADA LA PIOJA. HOSPITAL SAN FRANCISCO
Empresa: Dr. FANNY YANET GOMEZ. Gerente Hospital.
Descripción del material: ARCILLA LIMOSA DE BAJA PLASTICIDAD

Sondeo No. 3
Muestra No.: 2
Profundidad: 2.50 - 5,0 m
Fecha: 02 DE NOVIEMBRE DE 2010

Pruebas	1	2	3	4	5	6
Tx (°C)	25	25				
Picnómetro o frasco No.	2	4				
Wa (g)	658,4	652,7				
Wb (g)	719,5	721,6				
Wo (g)	114,2	125,7				
Wo + Wa - Wb	53,1	56,8				
$G_{sTx} = \frac{Wo}{Wo + Wa - Wb}$	2,151	2,213				
K	0,9998	0,9998				
$G_{s20} = K \times G_{sTx}$	2,150	2,213		Gs Promedio (gr/cc) = 2,182		

Wa: Peso del pignómetro lleno con agua a la temperatura Tx (g)
Wb: Peso del pignómetro con agua y muestra (g)
Wo: Peso seco de la muestra (g)
Tx: Temperatura del agua y la muestra en el momento de determinar Wb (°C)
 G_{sTx} : Gravedad específica a la temperatura Tx
K: Factor de corrección
 G_{s20} : Gravedad específica a 20°C

Nota: Las pruebas no deben variar mas de 0.02 en gravedad específica

Observaciones:

Temperatura (°C)	Densidad relativa del agua	Factor de corrección
15	0,99913	1,0008
16	0,99897	1,0007
17	0,99880	1,0006
18	0,99862	1,0004
19	0,99843	1,0002
20	0,99823	1,0000
21	0,99802	0,9998
22	0,99780	0,9996
23	0,99757	0,9993
24	0,99733	0,9991
25	0,99707	0,9988
26	0,99681	0,9986
27	0,99654	0,9983
28	0,99626	0,9980
29	0,99597	0,9977
30	0,99568	0,9974

Revisó:

Aprobó:

Oscar Florian